

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**A. MECANICĂ**

**Test 1**

A gravitațional gorsulás értéke:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**I. Az 1-5 kérdések esetében írjátok a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!**

**(15 puncte)**

1. A teljesítmény mértékegységének jele az S.I. rendszerben:

- a. W                                      b. J                                      c. N                                      d. kWh                                      **(3p)**

2. Egy test állandó sebességgel halad egy vízszintes felületen. Ilyen körülmények között:

- a. a test gravitațional helyzeti energiája nő  
b. a test mozgási energiája csökken  
c. a test mozgási energiája állandó marad  
d. a test gravitațional helyzeti energiája csökken.                                      **(3p)**

3. Egy  $m$  tömegű test  $h$  magasságban található ahhoz a szinthez képest, amelyen megegyezés szerint nullának tekintjük a gravitațional helyzeti energiát, a Föld homogénnek tekintett gravitațional terében. A Föld-test rendszer kölcsönhatásából származó helyzeti energia kifejezése:

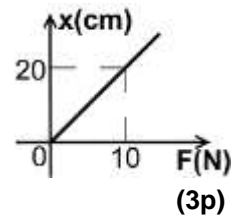
- a.  $E_p = \frac{mgh}{2}$                                       b.  $E_p = mgh$                                       c.  $E_p = mg$                                       d.  $E_p = 2mgh$                                       **(3p)**

4. Egy  $m$  tömegű testet állandó, nullától különböző,  $a$  modulussal rendelkező gorsulással emelünk függőlegesen felfelé egy elhanyagolható tömegű kábel segítségével. A kábelben fellépő feszítőerő modulusát megadó kifejezés:

- a.  $T = mg$                                       b.  $T = m \cdot a$                                       c.  $T = m \cdot (g - a)$                                       d.  $T = m \cdot (g + a)$                                       **(3p)**

5. A mellékelt ábrán egy rugó megnyúlását ábrázolták a megnyúlást létrehozó erő modulusának függvényében. A rugó rugalmassági állandójának értéke:

- a. 2N/m  
b. 50N/m  
c. 100N/m  
d. 200N/m



**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 puncte)**

Egy  $m = 100\text{g}$  tömegű test állandó sebességgel mozog vízszintesen, az  $\vec{F}_1$  erő hatására, amely  $\alpha = 30^\circ$  szöget zár be a vízszintessel, amint a mellékelt ábra mutatja. A test és a sík

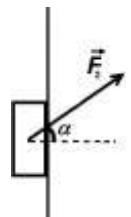
közötti súrlódási együttható értéke:  $\mu \cong 0,19 \left( = \frac{\sqrt{3}}{9} \right)$ .



a. Ábrázoljuk a mozgás során a testre ható összes erőket.

b. Számítsátok ki az  $\vec{F}_1$  erő számértékét.

c. A testet állandó sebességgel felfelé mozgatjuk egy függőleges fal mentén az  $\vec{F}_2$  erővel, mely  $\alpha = 30^\circ$  szöget zár be a vízszintessel, amint a mellékelt ábra mutatja. A test és fal közötti súrlódási együttható  $\mu = 0,19 \left( \cong \frac{\sqrt{3}}{9} \right)$ . Számítsátok ki az  $\vec{F}_2$  erő számértékét.



d. Számítsátok ki a test gorsulását, ha az  $\vec{F}_2$  erő számértéke  $F_2 = 6\text{N}$ .

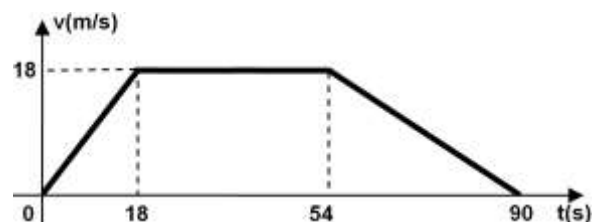
**(15 puncte)**

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

A mellékelt ábrán egy metro sebességének változása látható két állomás között történő elmozdulás ideje alatt.

A metro teljes tömege  $M = 200\text{t}$ . A mozgás során fellépő ellenállási erő állandó és a metro súlyának  $f = 0,1$  -szeresét teszi ki. Határozzátok meg:

- a. a metro gorsulását a mozgás első  $\Delta t_1 = 18\text{s}$ -ban;  
b. Az eredő erő mechanikai munkáját a mozgás első  $54\text{s}$ -ban;  
c. az ellenállási erő munkáját az  $[54\text{s}; 90\text{s}]$  intervallumban;  
d. a metro középsebességét a két állomás között.



**Examenul de bacalaureat național 2020**

**Proba E, d)  
FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ**

**Test 1**

Az Avogadro szám  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , az egyetemes gázállandó  $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ . Eg adott állapothoz tartozó

paraméterek között fennálló összefüggés:  $p \cdot V = \nu RT$ .

**I. Az 1-5 kérdések esetében írjátok a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!**

**(15 puncte)**

1. Adott  $\nu$  mennyiségű ideális gáz a mellékelt ábrán látható,  $p$ - $T$  koordináta-rendszerben ábrázolt termodinamikai körfolyamatot írja le. A gáz által elfoglalt legnagyobb térfogatnak megfelelő állapot:

- a. 1                                      b. 2                                      c. 3                                      d. 4

2. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvben használtakkal.

A  $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$  tört által értelmezett fizikai mennyiség:

- a. fajhő  
b. mólhő  
c. hőkapacitás  
d. hő.

3. Egy mól ideális gáz belső energiája állandó marad a következő folyamatban:

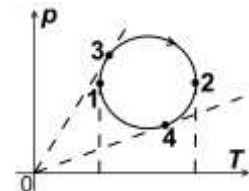
- a. izoterm sűrítés  
b. adiabatikus kiterjedés  
c. izobár kiterjedés  
d. adiabatikus összenyomás.

4. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvben használtakkal. A  $\frac{Q - \Delta U}{\Delta V}$  tört által kifejezett fizikai mennyiség mértékegysége az S.I. rendszerben:

- a. kg                                      b. m                                      c. Pa                                      d. W                                      (3p)

5. Adott mennyiségű ideális gáz  $V_1$  térfogatról  $V_2 = 2V_1$  térfogatra terjed ki egy olyan folyamatban, melyben  $p = aV^2$ , ahol  $a$  egy pozitív állandó. A két állapotnak megfelelő nyomások közötti összefüggés:

- a.  $p_2 = 0,25p_1$                       b.  $p_2 = 0,5p_1$                       c.  $p_2 = 2p_1$                       d.  $p_2 = 4p_1$                       (3p)



**(3p)**

**(3p)**

**(3p)**

**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 puncte)**

Egy tartályban molekuláris oxigén gáz található ( $\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$ ), melynek sűrűsége  $\rho_1 = 1,6 \text{ kg/m}^3$  és hőmérséklete  $t_1 = 17^\circ\text{C}$ . A tartályt lezárják és az oxigént addig melegítik, míg nyomása  $p_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  lesz. Ezt követően a tartályból eltávolítanak  $\Delta m = 20 \text{ g}$  tömegű oxigént, majd a tartályt lehűtik, míg a nyomás felére csökken, az abszolút hőmérséklet pedig 1,5-ször lesz kisebb. Határozzátok meg:

- a. egyetlen oxigén molekula tömegét;  
b. az oxigén kezdeti nyomását;  
c. az abszolút hőmérséklet azon értékét, amelyre felmelegítették az oxigént  
d. a tartályban maradt oxigén tömegét.

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 puncte)**

$\nu = 1 \text{ mol}$  kétatomos ideális gáz  $\left(C_p = \frac{7}{2}R\right)$  egy körfolyamatot végez. A kezdeti 1-es állapotban a gáz  $V_1$  térfogatot foglal el, hőmérséklete  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ , nyomása pedig  $p_1$ . A gázt izobár módon melegítik, ameddig térfogata megkétszereződik. Ezt követően izochor módon melegítik a 3-as állapotig, melyben a nyomása  $p_3 = 2p_1$  lesz. Utána a gázt izoterm módon összenyomják, míg térfogata  $V_4 = V_1$  lesz. Izochor hűtést követően visszatér a kezdeti állapotba. Tekintsétek  $\ln 2 \cong 0,7$ .

- a. Ábrázoljátok a körfolyamatot a  $p$ - $V$  koordináta-rendszerben.  
b. Határozzátok meg a gáz belső energiájának a változását az  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$  folyamatban.  
c. Számítsátok ki a gáz által egy körfolyamat során a külső környezettel cserélt összes munkát  
d. Határozzátok meg a gáz által a körfolyamatban a külső környezetnek leadott hőt.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**Proba E, d)  
FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU**

**Test 1**

**I. Az 1-5 kérdések esetében írjátok a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét!**

**(15 puncte)**

1. A fizikai mennyiségek jelölései megegyeznek a tankönyvben használtakkal, az  $R \cdot I$  szorzat által meghatározott fizikai mennyiség mértékegysége a következő alakban írható:

- a.  $J \cdot A^{-1} \cdot s^{-1}$       b.  $J \cdot A^{-2}$       c.  $J \cdot s^{-1}$       d.  $W \cdot s^{-1}$       **(3p)**

2. Egy egyszerű elektromos áramkör hatásfoka felírható, mint:

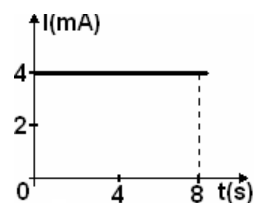
- a. az áramforrás e.m.f. –nek és a külső áramkörre eső feszültségnek a hányadosa.  
b. a külső áramkörbe leadott teljesítmény és az áramforrás által a teljes áramkörbe leadott teljesítmény hányadosa  
c. az áramforrás belsejében leadott energia és a külső áramkörben leadott energia hányadosa  
d. az áramforrás belső ellenállásának és a külső áramkör ellenállásának a hányadosa.

3. Egy elektromos melegítő ellenállása  $R = 100 \Omega$  és  $\Delta t = 1$  h ideig működik, miközben  $U = 200$  V -al táplálják. Ez idő alatt a következő mennyiségű hő keletkezik:

- a.  $1,44 \cdot 10^6$  J      b.  $7,22 \cdot 10^5$  J      c.  $2,44 \cdot 10^4$  J      d.  $4,44 \cdot 10^2$  J      **(3p)**

4. A mellékelt ábrán egy vezetõn áthaladó áram erõsségének változását ábrázolták az idő függvényében. A vezetõ merõleges keresztmetszetén a  $t_1 = 0$  s és  $t_2 = 4$  s pillanatok közötti intervallumban áthaladó töltésmennyiség:

- a. 64 mC  
b. 32 mC  
c. 16 mC  
d. 8 mC



**(3p)**

5. Egy réz vezeték fajlagos ellenállása  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ , ellenállása  $R = 0,8 \Omega$  és merõleges keresztmetszetének területe  $S = 3,4$  mm<sup>2</sup>. A vezeték hossza:

- a. 16 cm      b. 40 m      c. 160 m      d. 200 m      **(3p)**

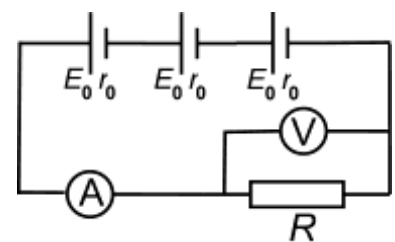
**II. Oldjátok meg a következõ feladatot:**

**(15 puncte)**

Egy fogyasztó ellenállásának kísérleti úton történõ meghatározásához az ábrán látható áramkört hozták létre. Az áramforrástelepet három, egymással sorosan kapcsolt, azonos, egyenként  $E_0 = 4,5$  V elektromotoros feszültségû és  $r_0 = 0,5 \Omega$  belsõ ellenállású áramforrásból hozták létre.

Az ampermérõ belsõ ellenállása  $R_A$ . Az ideálisnak tekintett voltmérõ ( $R_V \rightarrow \infty$ )  $U_1 = 12$  V feszültséget mutat. Az ampermérõ által jelzett érték  $I_1 = 0,5$  A. Határozzátok meg:

- a. a fogyasztó ellenállását;  
b. az ampermérõ  $R_A$  belsõ ellenállását;  
c. a voltmérõ által jelzett értéket, hogyha azt lekapcsoljuk a fogyasztóról és rákötjük a három áramforrás valamelyikének a kapcsaira.  
d. az ampermérõ által jelzett értéket, ha véletlenül az egyik áramforrást fordított polaritással kötjük be.



**(15 puncte)**

**III. Oldjátok meg a következõ feladatot:**

Egy világító dísz  $n = 10$  égõsorból áll. Minden égõsor  $k$  darab, egymással sorosan kapcsolt égõt tartalmaz. Az  $n = 10$  égõsört párhuzamosan kapcsolták össze. Az égõk egyformák, mindegyikük névleges feszültsége  $U_n = 2,5$  V és névleges teljesítménye  $P_n = 1$  W. A díszet egy olyan aljzatról mûködtetik, amely állandó  $U = 220$  V feszültséget biztosít. Határozzátok meg:

- a. egyetlen égõ ellenállását a névleges értékeken való mûködés közben;  
b. azon égõk  $k$  számát, amennyit tartalmaznia kell egyetlen égõsornak ahhoz, hogy azok a névleges értékeiken mûködjenek;  
c. egyetlen égõ által egy óra alatt elfogyasztott elektromos energiát, ha azok a névleges értékeiken mûködnek;  
d. legfeljebb hány égõsor mûködtethetõ ebbõl az aljzatról, ha ez egy  $I_{\max} = 5$  A olvadó biztosítékkal van ellátva? Úgy tekintjük, hogy egyetlen égõsort alkotó égõk  $k$  száma változatlan.

**Examenul de bacalaureat național 2020**

**Proba E, d)**

**FIZICĂ**

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**D. OPTICĂ**

**Test 1**

A Planck állandó értéke  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ .

**I. Az 1-5 kérdések esetében írjátok a vizsgalapra a helyes válasz betűjelét! (15 puncte)**

1. Egy műanyag pálcát belehelyezünk egy pohár vízbe. Kívülről nézve a pálca megtörtnek tűnik, mert:

- a. a víz hidegebb, mint a levegő
- b. a fény visszaverődik a levegő-víz határfelületén
- c. a fény sebessége nagyobb vízben, mint levegőben
- d. a fény megtörik a levegő-víz határfelületén.

**(3p)**

2. A frekvencia mértékegysége S.I.rendszerben:

- a.  $\text{m}^{-1}$
- b.  $\text{s}^{-1}$
- c. s
- d. m

**(3p)**

3. Egy valódi tárgy szórólencse által alkotott képe:

- a. valódi, nagyított, fordított állású
- b. valódi, kicsinyített, egyenes állású
- c. virtuális, nagyított, egyenes állású
- d. virtuális, kicsinyített, egyenes állású.

**(3p)**

4. Egy siktűkör az előtte levő tárgyról képet alkot. Ha a tárgyat a tükörtől  $a$  távolsággal eltávolítjuk, akkor a tárgy és kép közötti távolság:

- a. megnő  $a$ -val
- b. csökken  $a$ -val
- c. nő  $2a$ -val
- d. csökken  $2a$ -val

**(3p)**

5. Az  $f_1 = 30 \text{ cm}$  illetve  $f_2 = -10 \text{ cm}$  fókusz távolságú tükrokből egy centrált optikai rendszert hoznak létre.

Ahhoz, hogy a rendszerre az optikai főtengellyel párhuzamosan beeső fénynyaláb a rendszerből kilépve is párhuzamos maradjon az optikai főtengellyel, ahhoz a lencsék közötti távolságnak a következő értéknek kell lennie:

- a. 10 cm
- b. 15 cm
- c. 20 cm
- d. 40 cm

**(3p)**

**II. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 puncte)**

Stúdió fényképezőgépeket manapság optikai múzeumokban láthatunk, vagy egyes fotográfus művészek stúdiójában. Ezek a fényképezés történetének egy bizonyos korszakát jelentették, de később, kiterjedt méreteik miatt használatuk kényelmetlenné vált. A fényképezendő tárgyról jövő fénysugarak a objektíven haladnak keresztül (a fényképezőgép azon része, mely a tárgy képét alkotja meg). Az első ilyen fényképezőgépek egyikének az objektívje két, egymáshoz illesztett vékony lencséből áll ( $L_1$ ) és ( $L_2$ ). Az ( $L_1$ ) lencse fókusz távolsága  $f_1 = 21 \text{ cm}$ . Az illesztett rendszer fókusz távolsága  $f = 30 \text{ cm}$ . A tárgy képe a lencserendszer mögött elhelyezett ernyőn keletkezik. Ahhoz, hogy a keletkezett kép éles legyen, az ernyőt az objektívhez képest  $d_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$  távolságon lehet elmozdítani. Miután megkapták az éles képet, az ernyőt filmmel helyettesítik. Számítsátok ki:

- a. az ( $L_1$ ) lencse törőképességét;
- b. az ( $L_2$ ) lencse fókusz távolságát;
- c. azt a minimális távolságot, melyre el lehet helyezni egy tárgyat a lencserendszer előtt ahhoz, hogy az ernyőn annak éles képe jelenjen meg;
- d. a rendszer vonalas nagyítását akkor, ha a tárgyat az objektív előtt, tőle 90 cm távolságra helyezzük el.

**III. Oldjátok meg a következő feladatot:**

**(15 puncte)**

Adott egy henger alakú, kellően nagy átmérőjű edény, melynek mélysége  $h = 20 \text{ cm}$ , és amelyet megtöltük

egy  $n = \sqrt{2}$  törésmutatójú, átlátszó folyadékkal. Az edény alján egy kis méretű fényforrás található. Ebből a fényforrásból származó egyik fénysugár a függőlegeshez képest  $30^\circ$ -os szögben esik be a folyadék felületére. A fény egy része visszaverődik, másik része pedig megtörik.

- a. Rajzoljátok meg a fénysugár útját a két közegben.
- b. Számítsátok ki, hogy a függőlegeshez képest hány fokos szögben lép ki a fénysugár a levegőbe.
- c. Határozzátok meg, hogy a visszavert fénysugár az edény alján, a fényforráshoz képest milyen távol esik be.
- d. Számítsátok ki annak a beesési szögnek az értékét, melyre a megtört fénysugár a folyadék felületén halad tovább.